

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

**EFFECTO DE LABRANZA, DISTANCIA DE SIEMBRA Y CONTROL DE
MALEZAS SOBRE LA CENOSIS, CRECIMIENTO, DESARROLLO Y
RENDIMIENTO DE LA SOYA (*Glycine max* (L) Merr.)**

AUTOR: CLAUDIA MARIA BENDAÑA CASTRILLO.

**ASESORES: Dr. Agr. JURGEN POHLAN.
Ing. Agr. WILLIAM GAMBOA**

CONSULTOR: Ing. Agr. RODOLFO MUNGUIA.

Managua, Nicaragua, 1992

DEDICATORIA

Deseo dedicar este trabajo de diploma a quienes hicieron posible el haberlo concluido gracias a su apoyo, dedicación y paciencia brindados desde mí inicio en el estudio y a quienes son la razón de continuarlos.

Mis padres; Olga Teresa y Rodolfo.

Mí esposo: Napoleón.

Mí hija: Sarabelén.

Con amor y gratitud.

CLAUDIA BENDAÑA C.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Nacional Agraria, especialmente a la Escuela de Producción Vegetal quien brindó su apoyo material a este trabajo.

A mi asesor, Dr. Jurgen Pohlen por su invaluable dirección y guía técnica.

Al Ingeniero Agrónomo Willian Gamboa y al Ingeniero Agrónomo Rodolfo Munguía por el amplio apoyo brindado durante el desarrollo del trabajo.

Al Ingeniero Agrónomo Msc Moises Blanco, Ingeniero Agrónomo Msc Margarita Cuadra, por su participación en la revisión del texto.

Al Licenciado Napoleón Gonzalez y al Licenciado Orlando Gonzalez por las amplias facilidades que me fueron proporcionadas en la edición.

A los Ingenieros Agrónomos Antonieta Somarriba, Carlos Varela y Juan Evert Ortiz, por su ayuda tanto en el trabajo de campo como en el ordenamiento de datos.

CLAUDIA BENDAÑA C.

INDICE GENERAL

SECCION	PAGINA
INDICE GENERAL.....	i
INDICE DE CUADROS.....	iii
INDICE DE FIGURAS.....	iv
RESUMEN.....	v
1.- INTRODUCCION.....	1
2.- MATERIALES Y METODOS.....	3
2.1.- Descripción del lugar y diseño.....	3
2.2.- Manejo del cultivo.....	6
3.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	7
3.1.- Influencia de la labranza, distancimiento y método sobre el comportamiento de las malezas.....	7
3.1.1.- Abundancia.....	7
3.1.2.- Dominancia.....	13
3.1.2.1.- Cobertura.....	13
3.1.2.2.- Biomasa.....	16
3.1.3.- Diversidad.....	19
3.2.- Influencia de labranza, distancias de siembra y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendi- miento de la soya.....	22
3.2.1.- Altura de planta (cm).....	23
3.2.1.- Fenología.....	24
3.2.3.- Población (número de plantas por metro cuadrado).....	25
3.2.4.- Número de nódulos por planta.....	26
3.2.5.- Peso seco de nódulos (g).....	27
3.2.6.- Peso seco de paja de 10 plantas en R ₁	28
3.2.7.- Número de ramas por planta.....	28
3.2.7.- Número de vainas por planta.....	29

3.2.8.- Número de semillas por vaina.....	30
3.2.9.- Diámetro del tallo (mm).....	31
3.2.10.- Altura de inserción de la primera vaina (cm).....	32
3.2.11.- Peso de mil semillas (g).....	34
3.2.12.- Rendimiento (kg/ha).....	34
3.2.13.- Peso seco de paja (kg/ha).....	36
4.- CONCLUSIONES.....	38
5.- RECOMENDACIONES.....	38
6.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	39
7.- ANEXOS.....	43

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
1.- Análisis químico de suelo en el área del experimento de la hacienda Las Mercedes (UNA, 1991).....	3
2.- Factores y niveles estudiados en la hacienda Las Mercedes (Agosto a Diciembre, 1989).....	5
3.- Efecto de labranza sobre la diversidad de malezas en el cultivo de la soya.....	19
4.- Efecto de distancia de siembra sobre la diversidad de malezas en el cultivo de la soya.....	20
5.- Efecto de los métodos de control sobre la diversidad de malezas en el cultivo de la soya.....	21
6.- Efecto de labranza, distancia de siembra y métodos de control de malezas sobre la altura de plantas (cm) del cultivo de la soya...	23
7.- Efecto de labranza, distancia de siembra y métodos de control de malezas sobre el número de hojas en el cultivo de la soya.....	25
8.- Efecto de labranza, distancia de siembra y métodos de control de malezas sobre el número de plantas a la cosecha, peso seco de nódulos (g), número de nódulos y peso seco de paja en el cultivo en R ₁ de la soya.....	27
9.- Efecto de labranza, distancia de siembra y métodos de control de malezas sobre el número de ramas por planta, número de vainas por planta y número de semillas por vaina en el cultivo de la soya.....	31
10.- Efecto de labranza, distancia de siembra y métodos de control de malezas sobre el diámetro (mm), en el cultivo de la soya en R ₁ y R ₂ , altura de inserción de la primera vaina (cm).....	33
11.- Efecto de labranza, distancia de siembra y métodos de control de malezas sobre el peso de mil semillas (g), rendimiento (kg/ha), peso seco de paja (g) en el cultivo de la soya.....	35
12.- Claves usadas para las malezas encontradas en el experimento...	43

INDICE DE FIGURAS

FIGURAS	PAGINA
1.- Datos climáticos de la hacienda Las Mercedes (según Walther y Lieth, 1960).....	4
2.- Influencia de la labranza convencional sobre la abundancia de las malezas en el cultivo de la soya.....	8
3.- Influencia de la labranza mínima sobre la abundancia de malezas en el cultivo de la soya.....	9
4.- Influencia de la distancia entre hileras de 40 cm sobre la abundancia de malezas en el cultivo de la soya.....	10
5.- Influencia de la distancia entre hileras de 60 cm sobre la abundancia de malezas en el cultivo de la soya.....	10
6.- Influencia del control metribuzin sobre la abundancia de malezas en el cultivo de la soya.....	11
7.- Influencia del control fluazifop-butil sobre la abundancia de malezas en el cultivo de la soya.....	12
8.- Influencia del control limpia periódica sobre la abundancia de malezas en el cultivo de la soya.....	12
9.- Influencia de la labranza sobre la cobertura de malezas en el cultivo de la soya.....	14
10.- Influencia de la distancia entre hileras sobre la cobertura de malezas en el cultivo de la soya.....	15
11.- Influencia de los métodos de control de malezas sobre la cobertura de malezas en el cultivo de la soya.....	16
12.- Efecto de labranza sobre el peso seco de malezas en el cultivo de la soya.....	17
13.- Efecto de distancia de siembra sobre el peso seco de las malezas en el cultivo de la soya.....	17
14.- Efecto de los métodos de control de malezas sobre el peso seco de malezas en el cultivo de la soya.....	18

RESUMEN

Se realizó un estudio de labranzas, distancias de siembra y métodos de control de malezas en soya (*Glycine max* (L) Merr.) de la variedad "Tropical" en la hacienda Las Mercedes, Managua, Nicaragua. Con los objetivos de evaluar la influencia de las labranzas, distancias de siembra y control de malezas sobre el comportamiento de la cenosis en el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de la soya. La siembra se realizó el 25 de Agosto de 1989, utilizandose un arreglo trifactorial, siendo los factores en estudio A: Labranza convencional y mínima; B: Distancia de siembra entre hileras de 40 y 60 cm y C: Métodos de control de malezas, metribuzin, fluazifop-butil y limpieas periódicas.

Los resultados fueron evaluados mediante el análisis de Varianza y prueba de Tukey al 5 por ciento. Los mejores rendimientos se obtuvieron con los tratamientos labranza convencional, distancia entre hileras de 60 cm. La mas baja diversidad de malezas se presentó en labranza convencional y en el control con metribuzin. La menor abundancia se presentó con limpieas periódicas, labranza mínima y distancia entre hileras de 40 cm. La menor cobertura se demuestra en labranza mínima, distancia entre hileras de 60 cm y control con limpieas periódicas.

1.- INTRODUCCION.

La soya (*Glycine max* (L.) Merr) es una de las fuentes alimentarias con altos contenidos de aceite (20 por ciento), proteínas (40 por ciento) y además con posibilidades de obtener otros derivados para el consumo humano y animal. El interés primordial de impulsar este cultivo fundamentalmente obedece a satisfacer la demanda de aceite comestible causada por el aumento de consumo per cápita y de la población particularmente a la reducción del área de siembra del algodón, la cual ha venido generando desbalance en el aprovisionamiento del producto (MIDINRA, 1988).

A nivel mundial, se producen anualmente alrededor de 85 millones de toneladas métricas de soya en una superficie de aproximadamente 50 millones de hectáreas. (González, 1989). La producción comercial de soya en Nicaragua se inicia a partir de 1986, después de la realización del diagnóstico de factibilidad técnico-económico del cultivo, realizado por Verneti y Dall Agnol (1985).

En las condiciones de Nicaragua el rendimiento promedio se aproxima a los 1,627 kg/ha y está afectado por la preparación de suelo, el control de maleza y el distanciamiento de siembra entre otros. Se han reportado bajos rendimientos hasta un promedio de 645 kg/ha a causa de un mal manejo de suelo y del cultivo, principalmente en cuanto al control de maleza (MIDINRA, 1988).

Para programar un manejo de malezas adecuado y económico es fundamental conocer todos los factores de competencia. El conocimiento de los períodos en que la competencia de malezas ejerce su mayor efecto negativo sobre el desarrollo del cultivo nos permitirá orientar un programa de manejo mas adecuado (Chamorro, 1989).

La preparación del suelo es una labor que requiere especial cuidado pues su función consiste en incorporar los residuos vegetales de la cosecha anterior y en formar una buena cama para la semilla. Sin embargo se deben evitar muchos gradeos debido a que esta operación baja el contenido de la humedad del suelo. Además el tránsito excesivo de maquinaria tiende a formar una capa de compactación del suelo al nivel de la profundidad de trabajo del implemento lo que dificulta la penetración y desarrollo normal de

las raíces así como favorece los problemas de erosión eólica e hídrica (MIDINRA, 1986).

Teóricamente un cultivo debería producir el más alto rendimiento en espaciamientos equidistantes, o sea, igual distancia entre hileras y entre plantas en una misma hilera. De esta forma la energía solar y las condiciones nutricionales del suelo podrían ser utilizadas más racionalmente; pero no solo se debe ver desde este punto de vista, sino que también de la facilidad del uso de la mecanización (Pendleton & Hartwing, 1973). Por experiencias realizadas, se ha comprobado que el adecuado control de malezas aumenta considerablemente los rendimientos así como la realización de otras prácticas (Chamarro, 1989). La implementación de esta práctica cultural combinada con una mínima preparación del suelo mejora los rendimientos agrícolas, la estabilidad del suelo y contribuye a disminuir las labores culturales de mantenimiento (Blandón, 1988).

Los herbicidas se utilizan actualmente como complemento de las labores mecánicas (Altamirano & Velásquez, 1987; Hinson & Hartwing, 1978). Específicamente el control químico en pre-emergencia juega un papel dominante (Altamirano & Velásquez, 1987; Cerdeira *et al*, 1981; Velloso *et al*, 1981; Hamerton, 1978). Esta dominancia se debe fundamentalmente a la acción sobre el proceso fisiológico de germinación de la semilla evitando de esta manera una temprana infestación de malezas en el campo. También se han utilizado satisfactoriamente métodos de control químico en post-emergencia (Altamirano & Velásquez, 1987; Cordes & Bauman, 1984; Almeida *et al*, 1983; Niffeler & Gerber, 1981).

Considerando la importancia del cultivo de soya en Nicaragua y los efectos que sobre su producción ocasionan las malezas, se realizó el presente estudio de labranza, distanciacimiento de siembra y control de malezas bajo los siguientes objetivos:

- Evaluar la influencia de labranza, distancia de siembra y métodos de control sobre el comportamiento de la cenosis de las malezas.
- Evaluar el efecto de labranza, distancia de siembra y métodos control en el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de soya.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1.- Descripción del lugar y experimento.

El presente trabajo se realizó de Agosto a Diciembre de 1989 en la Hacienda "Las Mercedes" situada en el kilómetro 11 de la carretera norte. Geográficamente se localiza entre las coordenadas 86° 10' longitud oeste y 12° 08' latitud norte y a una altura de 56 metros sobre el nivel del mar. De acuerdo a la clasificación sobre zonas de vida formuladas por Holdridge (1960), esta localidad se encuentra comprendida en la zona Bosque Tropical seco (Figura 1).

Los suelos pertenecen a la serie "La Calera" (Catastro, 1971) siendo sus propiedades físicas y químicas las siguientes: Presentan un drenaje pobre debido a la permeabilidad lenta, el contenido de materia orgánica es moderado en todo el perfil pero más alto en horizontes superficiales, la textura es franco arenosa con 57 por ciento de arena, 25 por ciento de arcilla y 18 por ciento de limo, de coloración negra y fertilidad bastante alta (cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis químico de suelo en el área del experimento en la hacienda Las Mercedes (UNA, 1991).

	pH	K	Ca	Mg	Na	P
	Meq / 100 g de suelo					
H ₂ O	7.1	0.897	24	4.2	0.113	6.87
KCl	6.8					

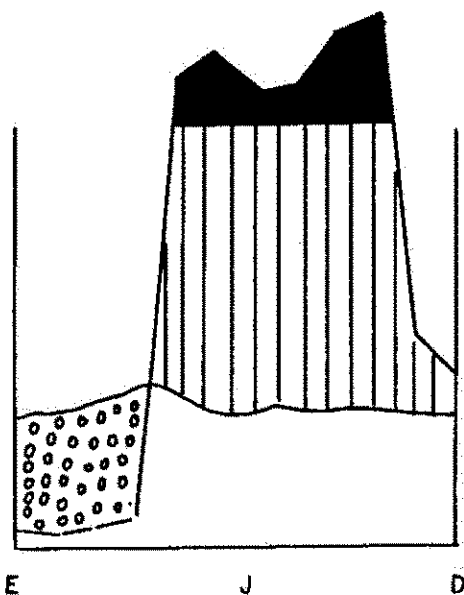
El diseño utilizando en el experimento fue de Parcelas Divididas en Bloques Completos al Azar con tres réplicas, en arreglo trifactorial.

Los tratamientos que fueron estudiados se muestran a continuación (Cuadro 2)

ACS (MANAGUA)
74 - 88

26.71°C

1104.71 mm



1989

27.41°C

761.8 mm

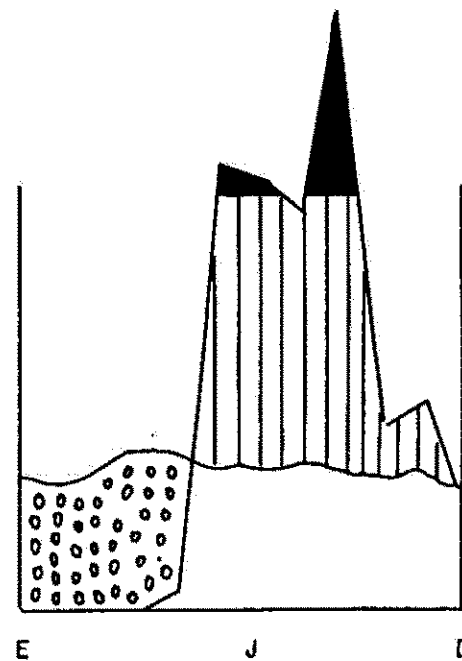


Figura.1 . Climograma de la Hacienda Las Mercedes.
(Según Walther y Lieth , 1960.)

Cuadro 2.- Factores y niveles estudiados en la Hacienda Las Mercedes. Postrera (Agosto a Diciembre, 1989).

Factor A	Factor B	Factor C
Preparación del suelo.	Distancia entre hilera.	Métodos de control de maleza.
a ₁) Labranza convencional	b ₁) 40 cm	c ₁) Metribuzín 0.28 kg/ha pre-emergente
a ₂) Labranza mínima	b ₂) 60 cm	c ₂) Fluzifop-butil 0.25 l/ha; 12.5 % post-emergente
		c ₃) Mecánico: limpiezas semanales con azadón.

El área del ensayo de soja fue de 864 m². Cada parcela estaba formada por 8 y 12 surcos de seis metros de largo, con una separación entre ellos de 0.40 metros y 0.60 metros. El área de cada parcela fue de 28.8 m².

Se evaluaron las siguientes variables:

Malezas:

Abundancia: (número individuos/m²) se realizaron recuentos a los 13, 28, 41 y 99 días después de la siembra (dds) en una área de un metro cuadrado considerando 2 puntos fijos en la parcela útil.

Dominancia: Esta compuesta por el porcentaje de cobertura y el peso seco en gramos por especie y metro cuadrado.

Cobertura: Porcentaje de cobertura de malezas de manera visual.

Biomasa: Al momento de la cosecha se determinó el peso seco de cada especie en gramos.

Diversidad: Se determinó el número de especies en el área muestreada durante los recuentos de abundancia.

Cultivo

Desarrollo vegetativo

Altura de planta en cm.

Diámetro de tallo en R₁ y R₈.

Fenología

Número de nódulos por planta en R₁

Peso seco de nódulos en R_1

Peso seco de diez plantas en R_1 (g).

A la cosecha:

Altura de planta en cm.

Altura de inserción de la primera vaina (cm)

Número de plantas por metro cuadrado

Diámetro de tallo (mm)

Número de ramas por planta

Número de vainas por planta

Número de semillas por vaina

Peso seco de paja (kg/ha)

Peso de 1000 semillas (g)

Rendimiento (kg/ha).

2.2.- Manejo del cultivo

La preparación del suelo se realizó el 16 de Agosto de 1989 para labranza convencional y el 21 de Agosto del mismo año para labranza mínima, realizándose para la primera un pase de arado y dos pases de grada; para la segunda un pase con rotovalor a 25 cm de profundidad.

La siembra se realizó el 25 de Agosto de 1989, a chorrillo en surcos en dos diferentes distancias entre hilera, de acuerdo a los tratamientos establecidos en el cuadro 2. La variedad usada fue "Tropical", la norma de siembra fue de 83 kg/ha de semilla a razón de 32 semillas por metro lineal a una profundidad de 3 cm.

La germinación de la semilla no fue buena, debido posiblemente a la mala calidad de la semilla y a la presencia de mucha humedad en el suelo provocado por las altas precipitaciones, no se aplicaron durante el desarrollo del cultivo plaguicidas para el control de plagas y enfermedades, tampoco se fertilizó ni se aplicaron riegos.

La cosecha fue manual, realizándose el día 12 de Diciembre de 1989.

3.- RESULTADOS Y DISCUSION

3.1.- Influencia de labranza, distanciamiento y método de control sobre el comportamiento de las malezas.

Las prácticas de preparación convencional de suelo han provocado un uso intensivo de la tierra, lo que ha creado fuertes erosiones causando pérdidas irreversibles en las propiedades físicas y químicas del suelo incrementando la introducción de nuevas especies de malezas en los agroecosistemas.

Una alternativa encaminada a la conservación del suelo, es la práctica de la preparación mínima, con lo que se han logrado grandes beneficios como el de evitar la degradación ecológica y el aprovechamiento en la reducción del número de individuos y biomasa de las malezas (MIDINRA, 1986).

El empleo de un determinado método de control, el considerar cada labor por separado dándole una importancia individual ha traído como consecuencia la agudización en el problema del control de malezas (Tapia, 1987).

Los herbicidas se han estado empleando extensivamente como complemento de las labores mecánicas para tratar de combatir las malas hierbas (Hinson y Hartwing, 1978).

Se ha comprobado que la dinámica de malezas en soya, depende del distanciamiento entre hileras y entre plantas y también por el porte de la variedad (Bonilla, 1988).

El control de malezas tiene el objetivo de proporcionar al cultivo condiciones que le permitan crecer y desarrollarse adecuadamente, tanto en su masa radicular como el área foliar para poder rendir al máximo su potencial (MIDINRA, 1986).

3.1.1.- Abundancia

Pohlan, (1984) define como el número de individuos existentes en un metro cuadrado. La competencia depende de la densidad de malezas, especie de malezas y del cultivo y de la fase de desarrollo de unos y otros.

Altamirano y Velásquez (1987), encontraron que al hacer aplicaciones

con productos químicos (fluazifop - butil + fomesafen en dosis de 0.16 + 0.35 l/ha) una población de 1 y 3 individuos de dicotiledóneas y monocotiledóneas a los 30 días después de la siembra, sin embargo, al no hacer labores de control obtuvieron una abundancia de 10 y 7 individuos de dicotiledóneas y monocotiledóneas.

Chamorro (1989), utilizando diferentes métodos de control de malezas encontró 17 individuos/m² al momento de la cosecha cuando se aplicó metribuzín en pre-emergencia y 30 individuos/m² cuando se realizó limpia manual con azadón en los estados fenológicos de V₇, R₁, y R₃.

En el presente ensayo se observó una mayor abundancia de malezas desde el inicio en labranza convencional (190 individuos/m²). Esta tendencia se mantiene prácticamente durante todo el período de estudio, sin embargo hacia el final, a los 99 días después de la siembra, se observó una similitud en la abundancia de malezas en labranza mínima (Figuras 2 y 3).

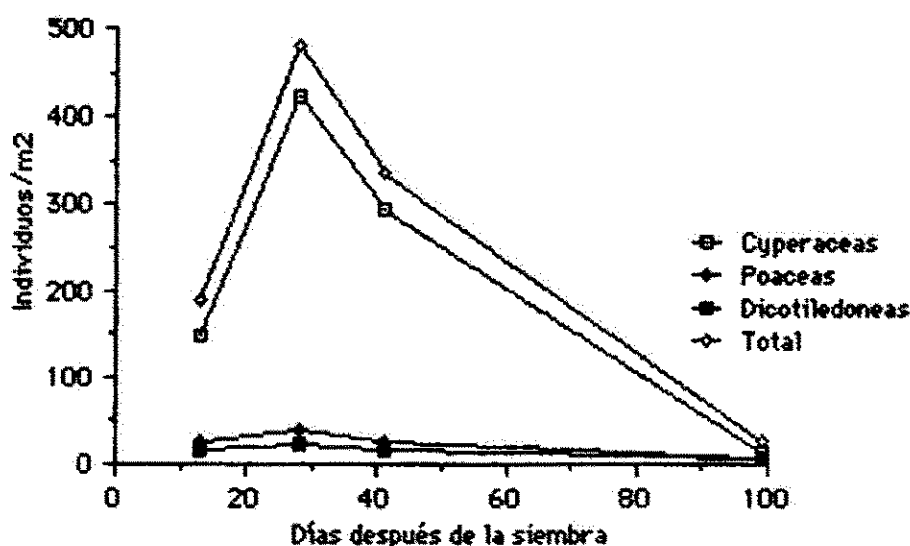


Figura 2.- Influencia de la labranza convencional sobre la abundancia de las malezas en el cultivo de la soya.

Una posible explicación a la mayor abundancia de malezas en labranza convencional es el incremento de *Cyperus rotundus* L., debido a que los pases de arado que seccionan los tubérculos, (a los 13 días después de la siembra, Figura 2). Lo anterior ya ha sido descrito por Gamboa (1987).

La abundancia de *C. rotundus*, se incrementó desde el inicio en labranza convencional manteniendo un ritmo de reproducción alto hasta los 28 días

después de la siembra donde alcanzó su completo desarrollo. Este desarrollo disminuyó por efecto del sombreamiento del cultivo de la soya y de algunas malezas que son fuertes competidoras. Similar comportamiento presentó la mínima labranza (Figuras 2 y 3).

Las poáceas se vieron favorecidas por la mínima labranza a los 13 días después de la siembra, posteriormente se observó una declinación a los 28 días después de la siembra, la cual se acentuó hasta el final. Estas fluctuaciones pueden estar influenciadas básicamente por el reservorio de semillas de malezas en el suelo principalmente por *Rottboellia cochichinensis*. Obviamente este incremento de malezas en la mínima labranza, puede estar relacionado por la poca incorporación de semillas de malezas a la capa superficial, favoreciendo de esta manera su germinación.

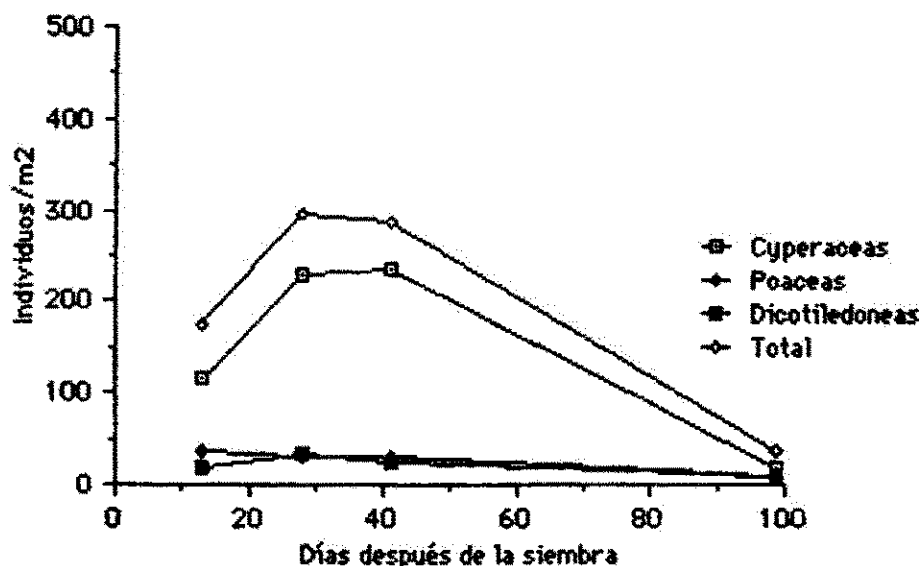


Figura 3. – Influencia de la labranza mínima sobre la abundancia de malezas en el cultivo de la soya.

Se observó que la menor distancia entre hileras (40 cm), fue la que logró una mayor reducción de malezas por efecto de sombreo comparadas con las sembradas a 60 cm. (Figuras 4 y 5).

Se obtuvo un mayor número de individuos/m² de *C. rotundus* cuando se sembró a 60 cm que cuando se hizo a 40 cm. Obviamente este efecto se debió al sombreo que pudo ejercer la soya a una menor distancia sobre esta especie que requiere plena exposición solar por ser una planta C₄ (Gamboa, 1987).

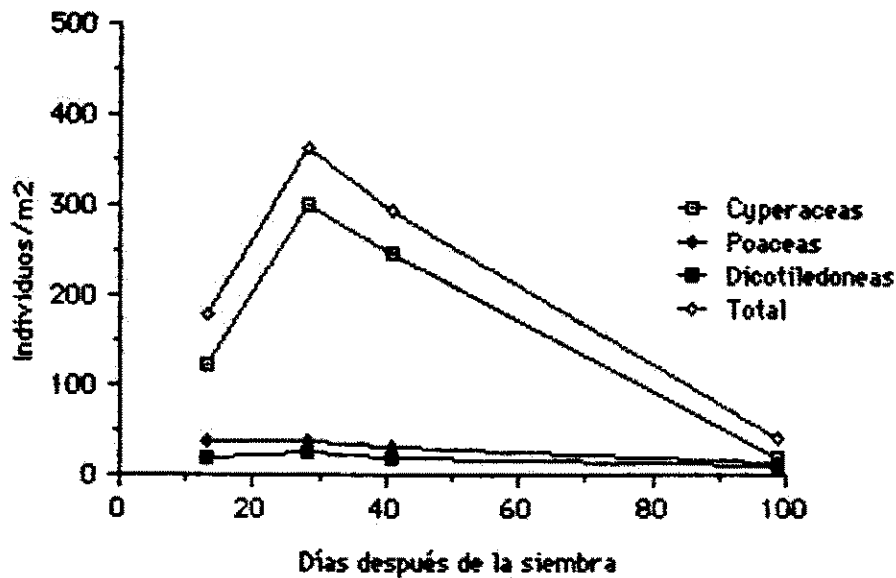


Figura 4.- Influencia de la distancia entre hileras de 40 cm sobre la abundancia de malezas en el cultivo de la soya.

El número de *C. rotundus* encontrado en la distancia de 60 cm fue siempre superior en los primeros tres recuentos no así a los 99 días después de la siembra, cuya predominancia existe en distancia a 40 cm entre hileras.

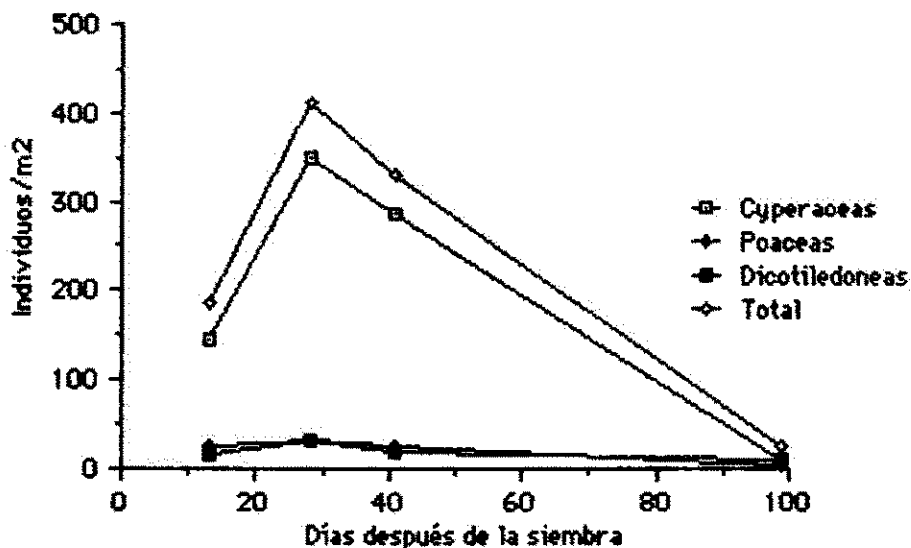


Figura 5.- Influencia de la distancia entre hileras de 60 cm sobre la abundancia de malezas en el cultivo de la soya.

La mayor abundancia de Poáceas fue alcanzada con la distancia de 40 cm.

Su mayor densidad se obtuvo en los primeros días del ciclo disminuyendo a partir de los 28 días después de la siembra. Por otro lado en la distancia de 60 cm se encontró una menor abundancia durante todo el ciclo del cultivo, (Figuras 4 y 5).

El metribuzín aplicado produjo un fuerte efecto negativo sobre la germinación de malezas de especies Poáceas y dicotiledóneas. Sin embargo fluazifop-butil logró algún efecto sobre la maleza cuando se aplicó en período crítico V_3 - V_4 . En las Figuras 6, 7 y 8, se observa la menor abundancia de dicotiledóneas debido a la aplicación de pre-emergencia mencionada.

Se observa que hay mayor abundancia de *C. rotundus* desde el inicio mediante la utilización de metribuzín (141 individuos/m²), esta tendencia se mantiene durante todo el período de estudio. Sin embargo al final, a los 99 días después de la siembra, se observa una similitud en el número de especies de malezas tanto *C. rotundus*, Poáceas y dicotiledóneas con menores abundancias con respecto a los primeros tres recuentos.

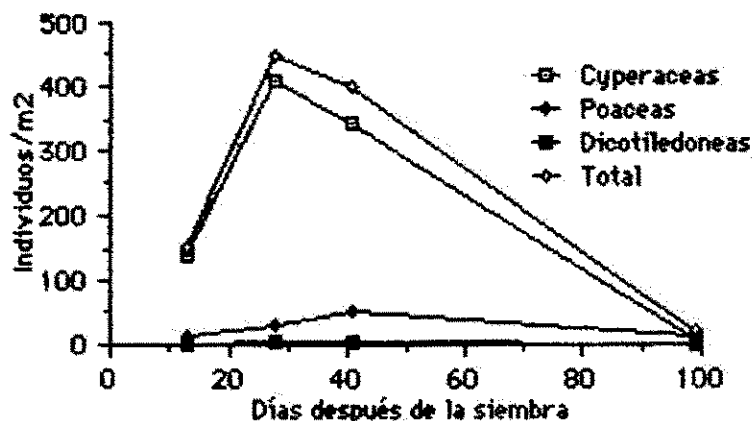


Figura 6.- Influencia del control metribuzin sobre la abundancia de malezas en el cultivo de la soya.

Cuando se aplicó fluazifop-butil, *C. rotundus* continuó siendo la más abundante durante todo el ciclo. Las Poáceas presentaron una población de 41 individuos/m², a los 13 días después de la siembra; se observó un valor decreciente a los 41 días después de la siembra con 9 individuos/m² y a los 99 días después de la siembra presentó 8 individuos/m². En el caso de las dicotiledóneas pudo observarse en el primer recuento una reducción del 32 por ciento con respecto a las Poáceas, sin embargo en el tercer y cuarto

recuento se dió un incremento de 332 y 175 porciento de las dicotiledóneas sobre las Poáceas.

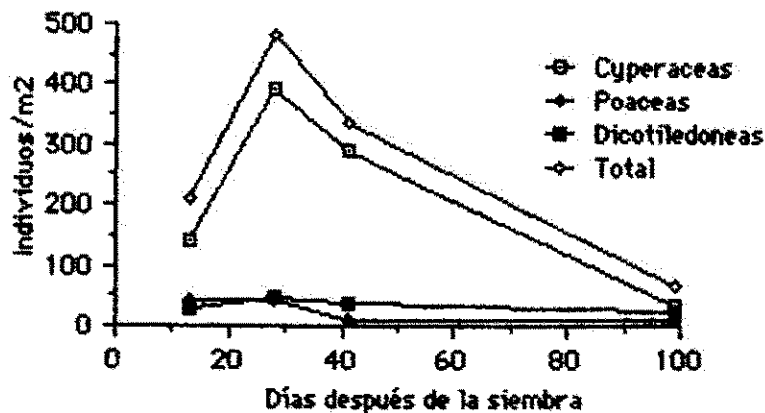


Figura 7.- Influencia del control fluazifop-butil sobre la abundancia de malezas en el cultivo de la soja.

Los controles químicos tuvieron la mejor efectividad sobre dicotiledóneas y Poáceas, presentando similitud de efectos durante todo el ciclo del cultivo con 25 individuos/m² para Poáceas 15 individuos/m² para dicotiledóneas, predominando *Panicum sp.* con 26.2 individuos/m² y *R. cachichinensis* con 6.6 individuos/m², a los 13 días después de la siembra; *R. cachichinensis* con 5.6 e *Ixophorus unisetum* con 3.5 individuos/m² a los 99 días después de la siembra.

El tratamiento con limpieas periódicas fue el que presentó el mejor control durante todo el ciclo del cultivo, lo que manifiesta la efectividad de éste con respecto al empleo de metribuzín y fluazifop-butil (Figura 8).

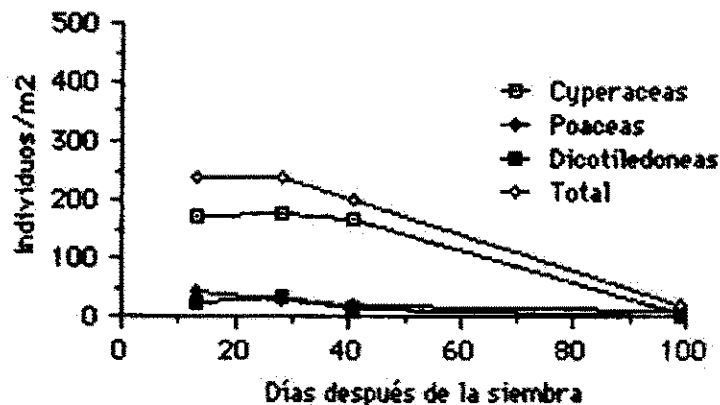


Figura 8.- Influencia del control Limpia periódica sobre la abundancia de malezas en el cultivo de la soja.

El control químico presentó un marco cuantitativo similar durante el ciclo del cultivo.

En limpieas periódicas se observa rangos que van entre 201 a 238 individuos de malezas, siendo las mayores poblaciones de *C. rotundus* que es favorecido por la remoción del suelo fraccionando los rizomas reproduciéndose de forma más acelerada. Se da una disminución drástica al final de la cosecha dado por el desarrollo alcanzado por el cultivo que produce el sombreamiento. Hay que considerar además que *C. rotundus* estaba en su fase final del ciclo biológico y la falta de humedad por condiciones climáticas existentes debidas a las pocas precipitaciones, afectando su fisiología.

C. rotundus predominó en los tres controles, encontrándose la mayor cantidad a los 28 días después de la siembra y fue a los 99 días después de la siembra donde se encontró su menor número, siendo *R. cochichinensis* la especie que se desarrolló vigorosamente siendo de alto poder competitivo debido a su capacidad de crecimiento alcanzando un rápido macollamiento. (Figuras 6, 7 y 8).

Una explicación a la mayor abundancia de *C. rotundus* L., es debido a los pases de arado que seccionan los tubérculos, incrementando la abundancia de esta Cyperácea; otra razón es la aplicación del pre-emergente con acción sobre malezas de hoja ancha y a las condiciones climáticas.

3.1.2.- Dominancia

La dominancia está determinanda por la cobertura en porcentaje de las malezas y por la cantidad de materia seca producida por especie, expresada en gramos por metro cuadrado.

El número de malezas como parámetro para medir el porcentaje de control de malezas puede ser bajo en ciertas ocasiones, por tanto no indica el estado de desarrollo de las malezas prevaletientes, ni el grado de competencia que pueden ejercer (Ruedell *et.al.*, 1981).

3.1.2.1.- Cobertura

Pérez (1987), afirma que el método de evaluación visual de malezas está

basado en la estimación del porcentaje de cobertura por especie y total. Desde el punto de vista práctico este método es más rápido pero requiere un determinado nivel de adiestramiento. También señala que las malezas predominantes son las que se encuentran con mayor grado de cubrimiento pudiendo ser dominantes o no y que igualmente determina las medidas de lucha, además plantea que se considera un mediano enmalezamiento cuando estos presentan entre 6 y 25 por ciento de cobertura.

De la Figura 9 se desprende que hubo un ligero incremento en la cobertura de malezas en labranza convencional. En ambos sistemas se incrementa el porcentaje hasta los 41 días después de la siembra.

La mayor cobertura se debió a un mayor número de individuos de *C. rotundus*, *Panicum sp*, y *R. cochichinensis*.

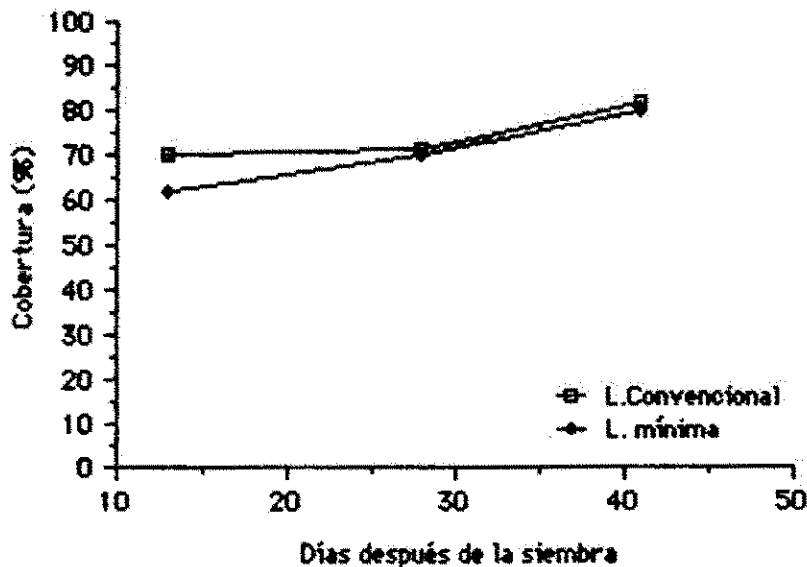


Figura 9.– Influencia de la labranza sobre la cobertura de malezas en el cultivo de la soya.

La distancia entre hileras a 40 cm alcanza niveles más altos a los 13 días después de la siembra con *C. rotundus*, *Panicum sp* y *R. cochichinensis*, en relación a la de 60 cm.

A los 28 días después de la siembra la cobertura sigue siendo superior en distancia de 40 cm debido a que tiene una tendencia de incrementar la cobertura mientras que a 60 cm se mantiene en los mismos niveles a los encontrados a los 13 días después de la siembra, sin embargo, a los 41 días después de la siembra la distancia de 60 cm expresa superioridad en la

cobertura principalmente dado por especies dominantes como *C. rotundus*, *R. cachichinensis* y *kallstroemia máxima* (Figura 10).

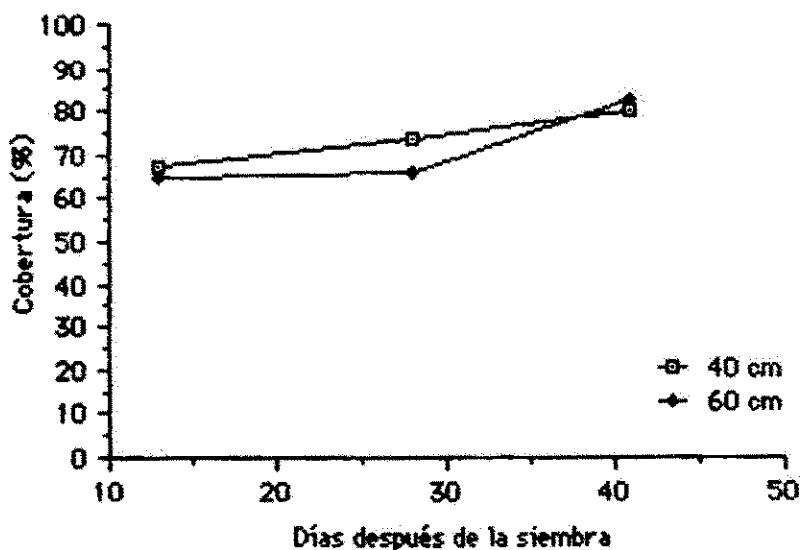


Figura 10.— Influencia de la distancia entre hileras sobre la cobertura de malezas en el cultivo de la soya.

El menor porcentaje de cobertura de las malezas se presentó con la limpieza periódica, en relación a los controles químicos. La limpieza periódica disminuye la cobertura de malezas desde la siembra hasta los 28 días, sufriendo un incremento hasta los 41 días después de la siembra. Este comportamiento se debió a la acción mecánica del azadón obteniéndose mejores condiciones para algunas semillas de malezas, favoreciendo su germinación.

Metribuzín y fluazifop-butil presentaron efectos similares sobre las malezas incrementándose hasta los 41 días después de la siembra, lo que indica que estos tratamientos fueron menos efectivos sobre el control de las malezas (Figura 11).

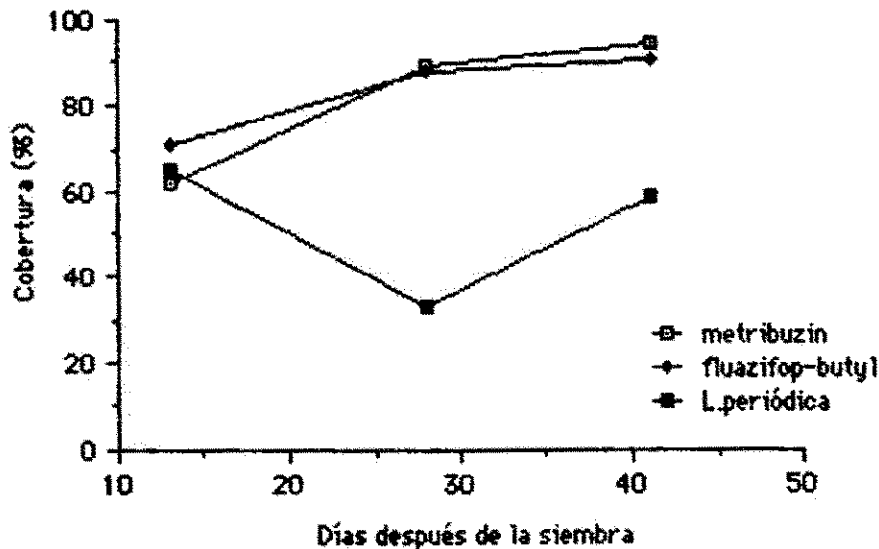


Figura 11.- Influencia de los métodos de control de malezas sobre la cobertura de malezas en el cultivo de la soya.

3.1.2.2.- Biomasa

Generalmente se entiende por crecimiento al cambio en volumen o en peso. Este fenómeno cuantitativo puede medirse basándose en algunos parámetros como: ancho, longitud, materia seca, número de nudos o índice de área foliar. En cambio el desarrollo es un fenómeno cualitativo que se refiere a proceso de diferenciación o cambios estructurales y fisiológicos conformados por una serie de fenómenos sucesivos (López *et al* , 1985).

La respuesta de las malezas a un determinado tratamiento es evaluado con mayor precisión a través de la determinación del peso de materia seca producida por las mismas (Furtick & Romanowski, 1973).

En cuanto a los resultados, la biomasa total de malezas fue superior en labranza mínima. Las especies Poáceas alcanzaron la biomasa más alta en el total de malezas destacándose la especie *R. cochichinensis* con 64 g. como puede observarse en la Figura 12.

En labranza convencional, se presentaron los valores inferiores en el total de malezas con respecto a labranza mínima, sin embargo las especies Poaceas continúan siendo las que mayor peso seco producen, donde *R. cochichinensis* y *C. rotundus* , produjeron la mayor cantidad.

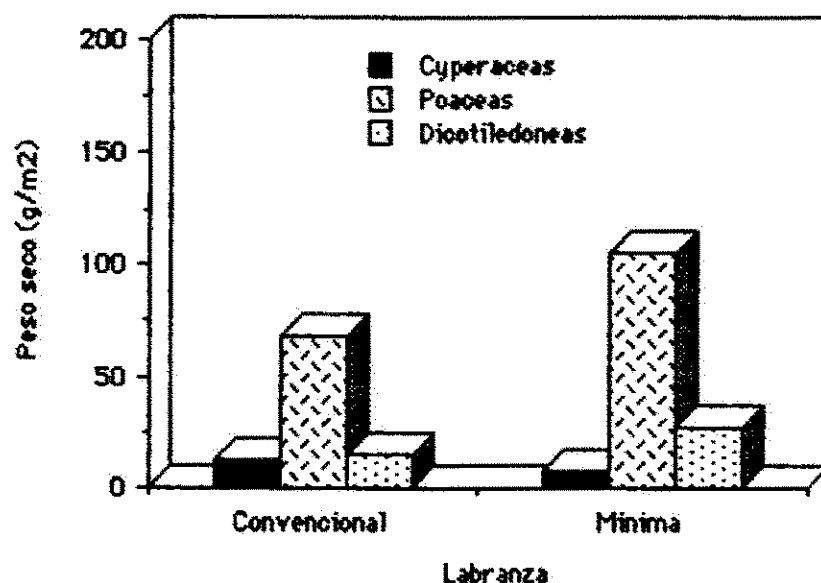


Figura 12.- Efecto de labranza sobre el peso seco de malezas en el cultivo de la soya.

La distancia entre hileras de 40 cm. presentó la mayor biomasa de Poáceas y la más baja de dicotiledóneas. Se encontró que la distancia a 60 cm. entre hileras mostró la mayor biomasa de dicotiledóneas y la menor de *C. rotundus* (Figura 13).

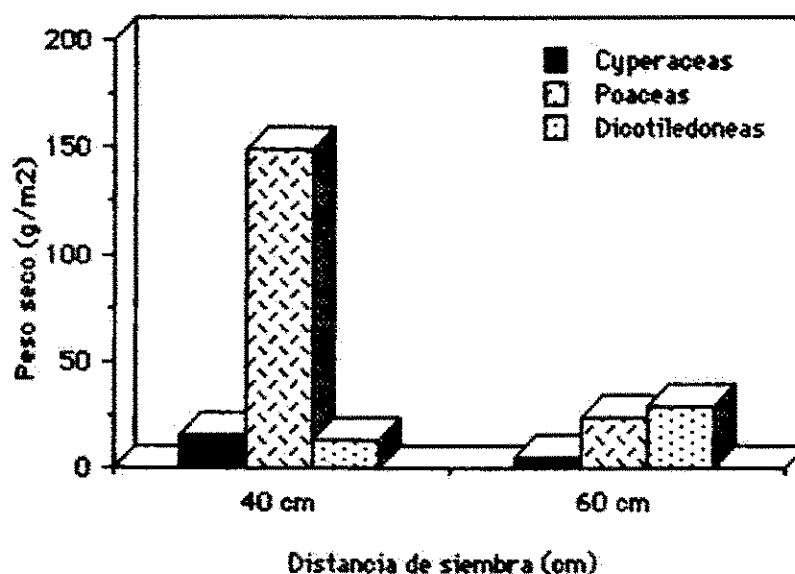


Figura 13.- Efecto de distancia de siembra sobre el peso seco de las malezas en el cultivo de la soya.

El control químico con metribuzín tuvo un efecto mínimo sobre las especies Poáceas afectando levemente a *C. rotundus* y a las dicotiledóneas en mayor grado (Figura 14).

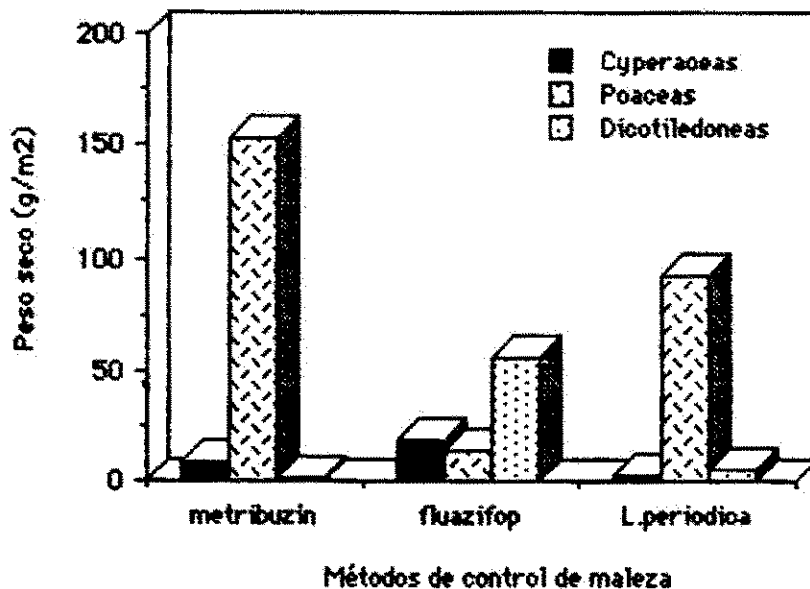


Figura 14.- Efecto de los métodos de control de maleza sobre el peso seco de malezas en el cultivo de la soya.

Sorghum sp, alcanzó la más alta dominancia en este tratamiento debido a que el herbicida metribuzín no ejerce ningún efecto sobre esta especie.

El control químico con fluazifop-butil, ejerció su mayor efecto sobre las especies Poáceas, sobresaliendo las dicotiledóneas, debido principalmente a la acción selectiva del herbicida no ejerciendo efecto sobre *C. rotundus* produciendo mayor peso que las Poáceas.

El control con limpia periódica presentó una mayor biomasa de especies Poaceas, esto se debe a su alta capacidad competitiva, siendo capaces de extraer sustancias alimenticias más rápidamente, producir mayor número de individuos, y una mayor agresividad que las dicotiledóneas.

Las especies dicotiledóneas y *C. rotundus* representan un 5 y 2 por ciento respectivamente en relación a las Poáceas, debido a las características radicales de las dicotiledóneas por un lado, evitando la propagación rápida. *C. rotundus* tuvo su baja biomasa debido a la remoción mecánica del suelo impidiendo de esta forma su crecimiento.

3.1.3.- Diversidad

Hoy en día se toma como una meta importante el manejo de las malezas y esto incluye también el mantenimiento de la riqueza total de la cenosis en especies (Urbina, 1989).

La diversidad de malezas fue superior en labranza mínima en el primer recuento, sin embargo, al momento de la cosecha se vio disminuida, presentándose en una igual relación con labranza convencional (Cuadro 3).

C. rotundus ocupó el nivel más alto en el rango presentado para ambas labranzas con poblaciones de 117 y 148 individuos a los 13 días después de la siembra. La misma especie se vio reducida a los 99 días después de la siembra y en mayor porcentaje se pudo observar en labranza convencional, debido a que el cultivo alcanzó el mayor desarrollo en labranza convencional ocasionado por el sombreado que reduce a esta maleza y por encontrarse en la época seca.

Las especies *Panicum sp.*, *R. cochichinensis*, *Trianthema portulacastrum* y *Digitaria sanguinalis*, ocuparon los primeros lugares en la diversidad después de *C. rotundus* en ambas labranzas en el primer recuento.

Cuadro 3 Efecto de labranza sobre la diversidad de malezas en el cultivo de la soya.

Rango	Labranza mínima				Labranza convencional			
	13 DDS		99 DDS		13 DDS		99 DDS	
1	Cyp	117.05	Cyp	18.70	Cyp	148.95	Cyp	12.33
2	Pen	20.50	Rot	9.18	Pen	12.15	Rot	5.02
3	Rot	11.05	Kal	4.84	Tri	5.06	Kal	1.76
4	Tri	8.30	Ixo	1.43	Dig	5.02	Mel	1.43
5	Cle	4.85			Rot	4.74	Ixo	1.37
6	Ixo	2.71			Cle	3.06	Chh	1.26
7	Sor	2.44			Kal	3.03		
8	Kal	2.33			Sor	2.45		
9	Dig	1.34			Cen	1.91		
10	Boe	1.03			Ocr	1.53		
11					Hyb	1.09		
<hr/>								
	20	sp	18	sp	16	sp	18	sp

A los 99 días después de la siembra en ambas labranzas se presentaron

R. cochichinensis, *K. máxima* e *Ixaphorus unicetum* que tienen alta capacidad competitiva y un fuerte macollamiento. Esto es perjudicial porque dificulta o imposibilita la recolección de la cosecha, además ocurre contaminación de la semilla. También se presentó *Melachia pyramidalis* en los primeros lugares (Cuadro 3).

C. rotundus presentó la mayor abundancia en las distancias 40 y 60 cm tanto en el primero como en el último recuento. Sin embargo, en la distancia de 60 cm se presentó un mayor rango de malezas a los 13 días después de la siembra y el menor rango lo ocupó la distancia de 40 cm a los 99 días después de la siembra (Cuadro 4).

A mayor distancia de siembra, se produce una mayor cantidad de especies de malezas por área, al mismo tiempo hay menor competencia por espacio, luz y nutrientes en relación al cultivo, (Munguía, 1990) comunicación personal. Así a menor distancia de siembra, se logra el mayor sombreado dándose de este modo una reducción en la población de *C. rotundus* (Cuadro 4).

Cuadro 4 Efecto de distancia de siembra sobre la diversidad de malezas en el cultivo de la soya.

Rango	40 cm				60 cm			
	13 DDS		99 DDS		13 DDS		99 DDS	
1	Cyp	121.10	Cyp	19.95	Cyp	144.90	Cyp	11.08
2	Pan	22.85	Rot	8.05	Pan	9.80	Rot	6.14
3	Rot	8.86	Ixo	2.21	Rot	6.93	Kal	5.09
4	Tri	7.78	Chh	1.51	Tri	5.56	Mel	1.11
5	Cle	5.25	Kal	1.51	Dig	3.21		
6	Sor	3.73	Sor	1.39	Ixo	2.71		
7	Kal	3.61			Cle	2.66		
8	Dig	3.14			Kal	1.75		
9	Cen	1.53			Ocr	1.31		
10					Sor	1.16		
16		sp	23	sp	20	sp	18	sp

El efecto de metribuzín en la diversidad de malezas redujo el número de especies dicotiledóneas a los 13 y 99 días después de la siembra. Lo que nos

indica que el empleo del mencionado herbicida trae consecuencias negativas al cultivo en cuanto a la presentación de las mismas especies de malezas en los siguientes ciclos (Cuadro 5).

Bajo el efecto de fluazifop-butil a los 13 días, se presentó el 65 por ciento de diversidad de especies dicotiledóneas y el 30 por ciento de especies poaceas con respecto al complejo total de malezas.

Bajo el mismo tratamiento a los 99 días se presentó el 78 por ciento de especies dicotiledóneas y el 15 por ciento de especies Poaceas con respecto al total de malezas.

En las limpieas periódicas la diversidad de especies representa un 5 por ciento de *C. rotundus*, 35 por ciento de especies Poáceas y las especies dicotiledóneas en un 60 por ciento a los 13 días después de la siembra (Cuadro 5).

Cuadro 5 Efecto de los métodos de control sobre la diversidad de malezas en el cultivo de la soya.

Rango	metribuzi				fluazifop				Limpia periódica			
	13 DDS		99 DDS		13 DDS		99 DDS		13 DDS		99 DDS	
1	Cyp	141.33	Rot	14.08	Cyp	140.88	Cyp	34.50	Cyp	116.88	Rot	5.65
2	Rott	8.93	Cyp	7.70	Pan	22.50	Kel	9.10	Pan	26.46	Cyp	4.70
3	Sor	1.80	Sor	1.98	Tri	10.10	Chh	3.18	Tri	9.93	Ixo	3.59
4	Pan	1.05			Rot	8.10	Mel	2.78	Rot	6.68		
5					Cle	6.85	Rot	1.58	Cle	5.00		
7					Dig	4.15	Cha	1.25	Kel	3.68		
9					Ixo	2.08	Boe	1.00	Sor	2.15		
10					Hyb	1.78			Ocr	2.00		
11					Mel	1.18			Cen	1.95		
12					Boe	1.00			Ixo	1.88		
13									Boe	1.25		
<hr/>												
	11	sp	10	sp	20	sp	19	sp	20	sp	15	sp

A los 99 días después de la siembra *C. rotundus* representa el 6 por ciento, las especies Poáceas el 33 por ciento y las dicotiledóneas el 60 por ciento lo que hace ver que el fluazifop-butil afecta en mayor grado a las especies Poáceas, *C. rotundus* fue la especie dominante al inicio del cultivo con 141 individuos empleando metribuzín y *R. cachichinensis* con 8

individuos, sin embargo a los 99 días después de la siembra, *R. cochichinensis* domina con 14 individuos y *C. rotundus* con 7 individuos en el mismo método de control. Asimismo se observó igual número de especies al inicio y al final del ciclo del cultivo (Cuadro 5).

En el tratamiento con fluzafop-butil, la especie que presentó dominancia fue *C. rotundus* con 140 individuos y *Panicum sp* con 22 individuos a los 13 días después de la siembra *C. rotundus* también dominó a los 99 días después de la siembra con 34 individuos y *K. máxima* con 9 individuos (Cuadro 5).

Las limpieas periódicas, presentaron una población de 116 individuos de *C. rotundus* y 26 individuos de *Panicum sp* a los 13 días después de la siembra y al final del ciclo del cultivo predominó *R. cochichinensis* con 5 individuos sobre *C. rotundus* con 4 individuos (cuadro 5).

3.2.- Influencia de labranza, distancias de siembra y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de la soya.

La altura de planta en el cultivo de soya es considerada importante en su relación con el rendimiento, control de malezas, acamado y eficiencia en la cosecha mecanizada (Queiroz *et al*, 1981).

La altura de planta ejerce gran influencia sobre el control de malezas, principalmente posterior al cierre de calle del cultivo, ya que en esta fase la planta de soya cubre totalmente el suelo, compitiendo con el crecimiento y desarrollo de la población de malezas, (Pohlan, 1989) comunicación personal.

Para poder establecer la densidad de población adecuada y obtener un mayor rendimiento es necesario tomar en cuenta las características morfológicas que adquieren las plantas en las diferentes poblaciones, tales como número de ramas por planta, número de vainas por planta, número de semillas por vaina, peso seco de paja, altura de inserción a la primera vaina, diámetro de tallo, ya que estas características son importantes para el comportamiento que tendrán las plantas al momento de la cosecha mecanizada; es de nuestro interés facilitar esta última para que se de una menor pérdida al realizarla.

3.2.1.- Altura de planta (cm)

Según Velázquez & González (1986), se reportan diferencias altamente significativas para altura de planta, encontrándose que la variedad "Tropical" es superior a la variedad "Cristalina" siendo ésta superior a "Doko", en un ensayo realizado con tres distancias entre surcos.

Evidentemente algunas prácticas culturales interfieren en la competencia cultivo-maleza, por ejemplo: a medida que aumenta el espaciamiento entre hileras, menor es el control de malezas (Blanco *et al*, 1973).

Los resultados obtenidos para la variable altura de planta se muestran en el cuadro 6. Labranza no presentó influencia significativa sobre la altura de planta excepto a los 49 días después de la siembra cuando obtuvo la mayor altura la labranza convencional.

Cuadro 6.- Efecto de labranza, distancia de siembra y métodos de control de malezas sobre la altura de plantas (cm) del cultivo de la soya.

Labranza	Días después de la siembra				
	28	42	49	84	99
Mínima	20.0 a	35.0 a	35.0 b	59.0 a	53.0 a
Convencional	20.0 a	34.0 a	42.0 a	65.0 a	51.0 a
ANDEYA	N.S	N.S	*	N.S	N.S
C.Y. (%)	9.47	15.6	12.10	7.30	6
Distancia entre hileras					
0.40 m	9.0 a	31.0 a	37.0 a	58.0 a	47.0 b
0.60 m	21.0 a	37.0 a	40.0 a	65.0 a	57.0 a
ANDEYA	N.S	N.S	N.S	N.S	*
C.Y. (%)	19.06	22.2	15.04	23.45	21
Métodos de control de malezas					
metribuzín	18.0 b	33.0 ab	40.0 a	62.0 ab	51.0 ab
Fluazifop-butil	19.0 ab	31.0 b	36.0 b	55.0 b	48.0 b
L. Periódica	22.0 a	39.0 a	40.0 a	68.0 a	57.0 a
ANDEYA	*	*	N.S	*	*
C.Y. (%)	15.35	15.4	16.29	13.90	16.61

En cuanto a la distancia de siembra entre hileras, encontramos

diferencias estadísticas al final del ciclo, obteniendo una altura de 57 cm cuando los surcos estuvieron a 60 cm. Esto se debe a que el cultivo tuvo un mejor desarrollo vegetativo y una menor competencia intraespecífica e interespecífica en la distancia entre hileras.

Las limpieas periódicas desde el inicio presentan la mayor altura con 22 cm a los 28 días después de la siembra y este comportamiento lo tiene durante todo el experimento finalizando con 57 cm al momento de la cosecha de la soya (cuadro 6).

Se nota un efecto negativo por el herbicida fluazifop-butil, obteniéndose la menor altura durante el ciclo del cultivo y en menor medida por metribuzín, esto quiere decir que estos herbicidas afectan el normal desarrollo de la soya (cuadro 6).

3.2.2.- Fenología

La fenología es la parte de la ecología que estudia las fases de desarrollo en relación con los factores ambientales.

Chamorro (1989) obtiene resultados de fenología de la soya influenciada por los métodos de control de malezas utilizados, con una leve variación en el control de limpia manual en V_7 dándose el mismo caso en los tres tratamientos a partir del inicio de la coloración de las vainas.

Los diferentes tipos de labranza, tanto mínima como convencional no presentaron influencia sobre el número de hojas por planta, obteniendo promedios entre 2.0 y 2.2 a los 28 días después de la siembra y de 2.6 a 2.8 a los 42 días después de la siembra respectivamente. Las distancias entre hileras de 40 cm y 60 cm, tampoco presentaron diferencias significativas (Cuadro 7).

Por otro lado se observa que la limpia periódica fue superior a los controles químicos. A los 28 días después de la siembra la limpia periódica presentó mayor número de hojas con respecto al fluazifop-butil y metribuzín y a los 42 días después de la siembra se presentó el mismo comportamiento. De los resultados anteriores se puede deducir que bajo los tratamientos metribuzín en preemergencia y el período crítico con fluazifop-butil, la fenología se ve afectada en su desarrollo (Cuadro 7).

Estos resultados difieren a los presentados por Chamorro (1989), quien reporta que la fenología no se vio afectada por los métodos de control

utilizados.

Cuadro 7.- Efecto de labranza, distancia de siembra y métodos de control de malezas sobre el número de hojas en el cultivo de la soya.

Labranza	Días después de la siembra	
	28	42
Mínima	2.2 a	2.8 a
Convencional	2.0 a	2.6 a
ANDEYA	N.S	N.S.
C.V. (%)	5.29	18.96
Distancia entre hileras		
40 cm	1.9 a	2.6 a
60 cm	2.2 a	2.8 a
ANDEYA	N.S	N.S.
C.V. (%)	9.43	10.52
Métodos de control de malezas		
Metribuzín	1.8 b	2.4 b
Fluazifop-butil	2.1 b	2.4 b
L. Periódica	2.4 a	3.3 a
ANDEYA	*	*
C.V. (%)	6.4	6.57

3.2.3.- Población (Número de plantas por m²).

El número de plantas por metro cuadrado es uno de los componentes más importantes para determinar el rendimiento (MIDINRA, 1988).

La misma fuente indica que la guía técnica para el cultivo de soya en Nicaragua recomienda a productores y técnicos involucrados en la producción de soya, sembrar a una distancia de 40 a 60 cm entre surcos dependiendo de la fertilidad del suelo, quedando además un promedio de 15 a 24 plantas por metro lineal para obtener una población de 250 a 600 mil plantas por hectárea.

Labranzas mínima y convencional no influyeron estadísticamente sobre el número de plantas por metro cuadrado obteniendo promedios entre 203 y 204

mil plantas por hectárea.

Según lo reportado por MIDINRA, (1988) para la siembra, el promedio de los resultados encontrados en el estudio están muy por debajo de lo recomendado por dicha fuente, debido a problemas de germinación y falta de humedad (Cuadro 8).

La distancia entre hileras de 60 centímetros, presentó con 22.4 plantas por metro cuadrado cuadrado, una población estadísticamente mayor que la de 40 centímetros con 18.3 plantas por metro cuadrado (Cuadro 8).

No se encontraron diferencias estadísticas en los controles de malezas, oscilando los promedios entre 16.6 hasta 23.7 plantas por metro cuadrado (Cuadro 8).

3.2.4.- Número de nódulos por planta.

La nodulación es la asociación simbiótica entre bacterias nitrificantes del suelo principalmente del género *Rizobium* y plantas a las cuales las bacterias proporcionan nitrógeno atmosférico a través del proceso de nitrificación, al mismo tiempo la planta aporta sustancias alimenticias a éstas (Hardy *et.al.*, 1980).

En los resultados no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los tratamientos en estudio, obteniendo promedios entre 0.8 y 0.9 para labranza convencional y mínima. En distancia entre hileras se presentaron promedios entre 0.6 y 1.0 y los obtenidos en el control de malezas son de 0.5 a 1.2 (Cuadro 8).

Por otro lado, los bajos valores mostrados en el cuadro que sobre el número de nódulos se debe a que no se aplicaron fertilizantes al suelo, sin embargo la existencia de pocos nódulos se debió a la siembra de soya con inóculo de *Rhizobium japonicum* en 1986 (Dolmuz M., 1991) comunicación personal.

Hinson & Hartwig (1978), afirman que en ningún medio ambiente se puede producir soya a menos que casi todo el nitrógeno utilizado proceda de la fijación simbiótica ya que en muchos suelos es difícil obtener una nodulación eficaz y rápida el primer año que se cultiva la soya.

García (1988), en testigo fertilizado y testigo sin tratamiento, no obtuvo bajos rendimientos, pero si, ambos presentaron pobre nodulación, en

condiciones del Centro Experimental del Algodón, Posoltega.

Iswaran *et al* (1971), expresan que el número de nódulos en semillas sin inocular es de 20.0 y en inoculadas mas sacaroza es de 68.0, no reportando las condiciones en la cual se desarrolló el experimento.

Cuadro 8.- Efecto de labranza, distancia de siembra y métodos de control de malezas sobre el número de plantas a la cosecha, peso seco de nódulos (g), número de nódulos y peso seco de paja en el cultivo en R₁.

Labranza	No. plantas por m ²	Peso Seco Nódulos (g)	Número de Nódulos por planta	Peso Seco Paja de 10 planta (g)
Mínima	20.40 a	0.09 a	0.80 a	23.00 b
Convencional	20.30 a	0.07 a	0.90 a	29.10 a
ANDEYA	N.S.	N.S.	N.S.	*
C.Y. (%)	8.00	16.00	65.00	23.20
Distancia entre hileras.				
40 cm	18.30 b	0.99 a	1.00 a	24.40 a
60 cm	22.40 a	0.68 a	1.60 a	27.80 a
ANDEYA	*	N.S.	N.S.	N.S.
C. Y. (%)	11.00	5.00	39.00	45.70
Métodos de control de malezas.				
metribuzín	16.60 b	0.05 b	0.50 a	29.70 a
fluzifop-butil	20.80 ab	1.13 a	1.20 a	18.30 b
L. Periódica	23.70 a	0.78 ab	0.80 a	30.10 a
ANDEYA	N.S.	*	N.S.	*
C.Y. (%)	17.00	7.00	32.00	39.10

3.2.5.- Peso seco de nódulos (g)

En el peso seco de nódulos no se encontró diferencia estadística tanto para efectos de las labranzas como para la distancia entre hileras.

Sin embargo, existe cierta tendencia a aumentar el valor en la mínima labranza debido al poco laboreo del suelo evitando la destrucción de su medio

de vida, así mismo se evita la evaporación o desecación del prisma del suelo.

En la distancia de 40 centímetros se observa un ligero incremento en el peso seco de nódulos con respecto a la distancia de 60 centímetros que no es significativo (Cuadro 8).

Con respecto al control de malezas se encontró diferencias significativas (Cuadro 8). En el mismo se observa que con el uso de metribuzín redujo el peso de los nódulos en 62.18 por ciento y con limpia periódica en 37.31 por ciento con respecto al uso de fluzifop-butil. Los resultados anteriores indican que el metribuzín tiene un efecto negativo sobre la nodulación y la acción mecánica del azadón destruyó parte del sistema radicular disminuyendo la nodulación, lo que difiere a los datos obtenidos por Mestayer (1989), bajo condiciones diferentes a las de este estudio, que con limpieza periódica incrementó la nodulación en este cultivo.

El bajo peso de los pocos nódulos obtenido en este estudio fue uno de los factores que pudo influir en la reducción de los rendimientos del cultivo, debido a que es de importancia para obtener rendimiento altos del grano según Sinha (1978).

Iswaran *et al.* (1971), expresan que existe un aumento en el peso de materia seca de nódulos entre soja inoculada y sin inocular, siendo este de 1.2 y 0.8 gramos respectivamente.

3.2.6.- Peso seco de paja de 10 plantas en R₁

En nuestro estudio, los resultados indican que labranza convencional presentó el mayor peso seco de paja de diez plantas obteniendo diferencias significativas.

En cuanto a los métodos de control de malezas, metribuzín y limpiezas periódicas tuvieron influencias significativas en el peso de diez plantas, produciendo el mayor peso seco; fluzifop-butil afectó de forma negativa la producción de biomasa en el cultivo.

3.2.7.- Número de ramas por planta.

Pendleton & Hartwig (1973), Santos-Filho (1976), han señalado que los rendimientos no están asociados necesariamente al número de ramificaciones siendo esta un inconveniente para realizar la cosecha mecanizada debido a la ruptura de las ramas que no son recogidas por la máquina.

El aumento de la población puede corregir este tipo de pérdidas, pues provoca la reducción de las ramificaciones de acuerdo a Queiroz *et al.* (1981).

En los resultados no se encontraron diferencias estadísticas para las labranzas, obteniendo promedios entre 3 y 3.5, sin embargo, se encontró un ligero incremento en labranza convencional con respecto a la mínima.

En cuanto a la distancia entre hileras de 40 centímetros presentó un promedio de 2.8 ramas por planta, una ramificación estadísticamente menor que la de 60 centímetros con 3.8 ramas por planta a causa de la mayor competencia intraespecífica (Cuadro 9). Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Bonilla (1988), quien realizó estudios similares con la misma variedad y distancia de siembra, encontrando un incremento en la ramificación a un mayor distanciamiento.

En cuanto a los métodos de control se encontró que la limpieza periódica y fluazifop-butil son similares y difieren estadísticamente al metribuzín (cuadro 9). La mayor ramificación se encontró en la limpieza periódica (4.0) seguido de fluazifop-butil (3.5) y la menor ramificación con metribuzín (2.4). Una posible explicación a la menor ramificación en el pre-emergente metribuzín puede estar relacionado con su poca efectividad en el control de malezas provocando una mayor competencia y reduciendo de esta manera el número de ramas de la soya.

3.2.8.- Número de vainas por planta.

El número de vainas por planta es uno de los componentes del rendimiento más fuertemente influenciado por la competencia intra e interespecífica (Chamorro, 1989).

Así mismo Costa *et al.* (1971) y Barny *et al.* (1985), encontraron que el número de vainas por planta se ve reducido con el aumento de la densidad poblacional, resultados similares encontró Queiroz (1975), el cual plantea que se incrementa entre las poblaciones de 10 a 30 plantas por metro cuadrado.

Al analizar la influencia de las labranzas sobre el número de vainas por planta se encontró que no existen diferencias significativas (Cuadro 9).

La distancia entre hileras de 40 centímetros tiene un promedio menor (9.9) con relación al de 60 centímetros (15.4) vainas por planta. Obviamente

esta diferencia significativa debe estar relacionada con una menor competencia interespecífica y menor presión de la competencia entre las plantas de soya, lo que indujo una mayor producción de vainas en distancia de 60 centímetros.

Bonilla (1988), encontró que la distancia de siembra mayor presentó un incremento en el número de vainas por planta, lo que concuerda con los obtenidos en este estudio.

Con respecto al control de malezas se encontró que la limpieza periódica y fluazifop-butil fueron superiores al metribuzín (Cuadro 9), sin embargo, el mayor número de vainas se obtuvo con limpieza periódica (16.1). Estos resultados indican que este control disminuye drásticamente la competencia de las malezas con el cultivo de soya favoreciendo de esta manera la producción de vainas.

3.2.9.- Número de semillas por vaina.

El número de semillas por vaina en la planta de soya es una característica propia de cada variedad, aunque puede variar de un lugar a otro por las diferentes condiciones ambientales.

El análisis estadístico realizado para el factor labranza no establece diferencias significativas obteniendo promedios de 2.3 para ambas, así mismo se observa igualdad de efecto para el factor distancia entre hileras que mostró promedios similares (Cuadro 9). Bonilla (1988), encontró para la variedad "Tropical" que no existen diferencias significativas en los efectos de los diferentes tratamientos en distancias de siembra coincidiendo con este estudio. Al analizar la influencia de los controles para esta variable no se obtuvo diferencias significativas (Cuadro 9). El número de semillas por vaina en limpieza periódica y fluazifop-butil alcanzó promedios de 2.3 y en metribuzín se vieron promedios de 2.2, lo que indican que estos controles tuvieron una acción similar.

Cuadro 9.- Efecto de labranza, distancia de siembra y métodos de control de malezas sobre el número de ramas por planta, número de vainas por planta y número de semilla por vaina en el cultivo de la soya.

Labranza	Número Ramas por Planta	Número Vainas por Planta	Número Semillas por Vaina
Mínima	3.50 a	13.30 a	2.30 a
Convencional	3.00 a	12.20 a	2.30 a
ANDEYA	N.S.	N.S.	N.S.
C.Y. (%)	23.34	39.91	1.78
Distancia entre hileras.			
40 cm	2.80 b	9.90 b	2.30 a
60 cm	3.80 a	15.40 a	2.30 a
ANDEYA	*	*	N.S.
C.Y. (%)	15.29	19.71	4.00
Métodos de control de malezas.			
metribuzín	2.40 b	9.30 b	2.20 b
Fluazifop-butil	3.50 a	12.70 a	2.30 a
L. Periódica	4.00 a	16.10 a	2.30 a
ANDEYA	*	*	N.S.
C.Y. (%)	20.31	25.50	3.78

3.2.9.- Diámetro del tallo (mm).

Cuando la densidad de plantas aumenta, los tallos se vuelven más delgados, los entrenudos más largos y las plantas más altas. A raíz de esto disminuye la capacidad de estas para mantenerse erguidas. El régimen de siembra debe ajustarse a la variedad y a la zona. Si la variedad tiene tendencia al acame, la densidad debe acomodarse al nivel más bajo dentro de la amplitud óptima, aunque no a un nivel tan bajo que estimule la excesiva ramificación (Scott & Aldrich, 1975).

El diámetro del tallo es afectado por el aumento de la competencia entre las plantas (Fontes & Ohlrogge, 1972) disminuyendo con el aumento de la

población (Neumaier, 1975), provocando pérdidas de cosecha (Queiroz *et.al.*, 1979), y que es acompañado por un alto acame provocado por plantas débiles.

En los resultados no se reportaron diferencias significativas respecto al diámetro del tallo a los 49 días después de la siembra para efectos de labranza y distancias entre hileras presentándose promedios de 3.0 milímetros.

Sin embargo, analizando el control de malezas, se encontró que Metribuzín y limpieas periódicas presentaron los mayores valores con promedios de 4.0 milímetros y Fluazifop-butil los menores valores con 3.0 milímetros.

A los 99 días después de la siembra, los efectos para labranza tuvieron influencia significativa encontrándose los mayores diámetros de tallo en labranza mínima con promedios de 4.2 milímetros, siendo los más bajos los que presentó en labranza convencional con 2.1 milímetros.

El tratamiento con espaciamentos entre hileras de 40 centímetros presentó el menor diámetro de tallo que con espaciamiento de 60 centímetros, a causa de una mayor presión por buscar luz, afectando el normal desarrollo de la planta.

En el control de maleza se observó efectos semejantes con metribuzín y fluazifop-butil con 3.0 milímetros y los mayores diámetros los presentó el control con limpieas periódicas con promedios de 4.0 milímetros (Cuadro 10). Provocado por la poca competencia interespecífica de las malas hierbas ya que las poblaciones fueron bajas, evitando la búsqueda de la luz solar por parte del cultivo de soya.

3.2.10.- Altura de inserción de la primera vaina (cm).

La altura de inserción de las vainas es de primordial importancia para la mecanización de la cosecha ya que si la inserción es muy baja, la cosechadora no la recoge y se pierde gran cantidad de grano (Blandón, 1988).

Se reportó una altura de 21.0 centímetros en labranza convencional y de 25.0 centímetros en labranza mínima, la que es considerada alta. El análisis de varianza nos demuestra que no existió efecto significativo en labranzas como en distancia entre hileras en este estudio, siendo para el último factor los promedios entre 21.0 hasta 22.0 centímetros (Cuadro 10).

Mestayer (1989), reportó promedios de 18 centímetros en la variable en estudio para la variedad "Cristalina".

Téllez (1987), utilizando la variedad antes mencionada en condiciones ambientales óptimas reportó una altura de 16.3 centímetros; en cambio Chamorro (1989), obtuvo una altura de 12.69 centímetros.

Evaluando diez variedades de soya, Velásquez & González (1986), encontraron que la altura de la primera vaina es mayor en la variedad "Tropical" que en la variedad "Cristalina".

En el caso del control de malezas, el análisis de varianza mostró diferencias estadísticas resultando los valores mayores de 24.0 y 22.0 centímetros para metribuzín y limpias periódicas respectivamente, siendo el valor menor 19.0 centímetros para fluzifop-butil lo cual repercute positivamente en la cosecha según González *et al.* (1976) (Cuadro 10).

Cuadro 10.- Efecto de labranza, distancia de siembra y métodos de control de malezas sobre el diámetro (mm) en el cultivo de la soya en R₁ y R₈, altura de inserción de la primera vaina (cm).

Labranza	DIAMETRO (mm)		Altura de inserción de la 1 ^{ra} vaina (cm)
	49 DDS	99 DDS	
Mínima	3.00 a	4.20 a	25.00 a
Convencional	3.00 a	2.10 b	21.00 a
ANDEYA	N.S.	*	N.S.
C.Y. (%)	13.00	23.00	23.00
Distancia entre hileras.			
40 cm	3.00 a	2.00 b	21.00 a
60 cm	3.00 a	3.00 a	22.00 a
ANDEYA	N.S.	*	N.S.
C.Y. (%)	12.00	22.00	13.00
Métodos de control de malezas.			
metribuzín	4.00 a	3.00 b	24.00 b
Fluzifop-butil	3.00 b	3.00 b	19.00 a
L. Periódica	4.00 a	4.00 a	22.00 ab
ANDEYA	*	*	*
C.Y. (%)	9.00	21.00	19.0

La mayor altura obtenida con Metribuzín podría deberse a un mayor enmalezamiento resultando una competencia interespecífica de la soya con las malezas.

3.2.11.- Peso de mil semillas (g).

El peso de mil semillas es una característica controlada por un gran número de factores genéticos (Vernetti, 1983).

Las condiciones ambientales influyen en la modificación del grano de soya y una siembra tardía afecta el peso del grano si la formación del mismo coincide con períodos secos (Souza, 1973; Costa *et al.*, 1971).

Según el Andeva realizado, no se encontró diferencia significativa tanto en el factor labranza, obteniendo promedios de 90.2 a 98.9 gramos como en distancia entre hileras con promedios de 92.9 a 96.1 gramos.

Bonilla (1988), encontró que en la variedad "Tropical" los efectos de todos los espaciamientos entre surcos y entre plantas sobre el peso de mil semillas son estadísticamente iguales, estos resultados también fueron observados en este trabajo (Cuadro 11). En cambio los métodos de control mostraron diferencias significativas, siendo el peso medio obtenido con aplicación de metribuzín el más bajo con 72.4 gramos, seguido por limpias periódicas con 96.7 gramos y fluzifop-butil con 114.5 gramos.

Los resultados indican que fluzifop-butil aplicado en el período crítico del cultivo V_3 - V_4 redujo la competencia de las malezas incrementando el peso de mil semillas.

Por otro lado, el metribuzín no tuvo una acción suficiente sobre las malezas, principalmente *R. cochichinensis* y *Panicum sp* los cuales interfieren la luz afectando la producción de sustancias orgánicas para el llenado de granos, pérdida de vigor de la soya. En cuanto a la limpieza periódica, a pesar de que estuvo con menos competencia de maleza, se vio expuesto el suelo a una menor humedad por evaporación, lo que pudo afectar el peso de las semillas (Cuadro 11).

3.2.12.- Rendimiento (kg/ha)

El rendimiento del grano de las variedades de soya depende de las condiciones

ambientales durante todo el ciclo de crecimiento y desarrollo así como la época de siembra influye en el rendimiento del grano (Urbina, 1989).

Para la variedad "Tropical" se observó que en los dos sistemas de labranza no existe diferencia estadística sobre el rendimiento encontrando promedios de 769.9 kg/ha para labranza mínima y de 828.6 kg/ha para la convencional (Cuadro 11).

Cuadro 11.- Efecto de labranza, distancia de siembra y métodos de control de malezas de malezas sobre el peso de 1000 semillas (g), rendimiento (kg/ha), peso seco de paja (g) en el cultivo de la soya.

Labranza	Peso 1000 Semillas (g)	Rendimiento. (kg/ha)	Peso seco Paja Rg (g)
Mínima	98.90 a	769.90 a	2828.00 a
Convencional	90.20 a	828.60 a	2355.00 b
ANDEYA	N.S.	N.S.	*
C.Y. (%)	11.09	28.97	10.00
Distancia entre hileras			
40 cm	92.90 a	639.30 b	1417.00 b
60 cm	96.10 a	959.30 a	3763.00 a
ANDEYA	N.S.	*	*
C.Y. (%)	8.47	36.20	49.00
Métodos de control de malezas.			
Metribuzín	72.40 c	298.10 c	1145.00 b
Fluazifop-butil	114.50 a	1163.10 a	2238.00 b
L. Periódica	96.70 b	936.70 b	438.080 a
ANDEYA	*	*	*
C.Y. (%)	5.45	33.13	82.50

La distancia ente hileras de 60 cm es estadísticamente mayor que la de 40 cm donde se obtuvieron rendimientos promedios de 959.3 kg/ha y 639.3 kg/ha respectivamente. Este comportamiento puede estar relacionado con la densidad de siembra, donde se encontró un número menor de plantas en la densidad de 40 cm que en la de 60 cm. Además, todas las variables de

rendimiento, en todos los casos son superiores en la distancia mayor. Entonces, obviamente, ésto es lo que está marcando la diferencia de un mayor rendimiento de la soya sembrada a 60 cm entre hileras.

Por otro lado, se espera que a distancias menores haya un mayor número de plantas. Sin embargo, en el estudio se encontró una reducción con la distancia de siembra de 40 cm. Esta disminución se debió a la competencia intraespecífica, por un lado y posiblemente a la presencia de algunas plagas como *Spodoptera frugiperda*, *S. sunia* y la presencia de enfermedades con pocas afectaciones.

Con el tratamiento fluazifop-butil se obtuvo el mejor rendimiento (1,163.1 kg/ha), y fue significativamente superior a limpiezas periódicas y metribuzín, siendo este último con menor peso, de 298.1 kg/ha (Cuadro 11). Este comportamiento del fluazifop-butil aplicado en post-emergencia en período crítico indica que fue suficiente para reducir la competencia de malezas, principalmente de *R. chichinensis* siendo ésta más abundante en los controles Metribuzín y limpiezas periódicas, disminuyendo por su agresividad el rendimiento bajo estos controles.

3.2.13.- Peso seco de paja (kg/ha)

Mestayer (1989), señala que el índice de aprovechamiento de la planta de soya se determina al evaluar el peso seco de la paja. La paja de soya constituye una fuente segura para la alimentación animal, mezclándose con heno y como mejorador del suelo, haciendo aportes de hasta 30 kg/ha de nitrógeno (Leyva & Pohlen, 1987; Mateo Box, 1969).

Los resultados indican que labranza mínima presentó el mayor peso seco de paja con 2,828 kg/ha con respecto a la labranza convencional que presentó 2,355 kg/ha.

La distancia entre hileras de 60 cm tuvo, con 3,763 kg/ha, un mayor peso seco de paja, estadísticamente mayor que la de 40 cm con 1,417 kg/ha, a causa de la mayor competencia intraespecífica con respecto a las malezas, encontrándose la mayor biomasa en distancias de 40 cm (Figura 13). Con respecto al control de malezas, la soya mostró mayor peso seco en limpieza periódica con 4,388 kg/ha. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Urbina (1989), presentando diferencias significativas en los métodos de control, a favor de la limpia periódica, debido a que este control presentó la

menor biomasa de malezas y la mayor población sobre m² del cultivo, lo que aumentó el peso seco de plantas.

En el estudio, limpieas periódicas ocupó el segundo lugar en biomasa de malezas.

El tratamiento con fluzifop-butil presentó, con 2,238 kg/ha un mayor peso seco de paja que metribuzín, con 1,145 kg/ha. debido a que metribuzín, donde tuvo la mayor población de *R. cachichinensis* fue a los 13 días después de la siembra y a los 99 días después de la siembra, con respecto a fluzifop-butil.

4.- CONCLUSIONES

- La abundancia de malezas fue menor con labranza mínima, distancia de 40 cm. y control con limpieas periódicas.
- La cobertura de malezas fue similar en labranzas como en distancias de siembra. En control limpieas periódicas se presentó el menor porcentaje.
- La labranza convencional, la distancia de 60 cm. y el control químico dieron como resultado la menor biomasa de malezas.
- Se encontró la mayor diversidad de malezas en labranza mínima a los 13 días después de la siembra así como en distancia de 40 cm a los 99 días después de la siembra, siendo *C. rotundus* el que reporta mayor número.
- El método de control, limpia periódica mostró efecto significativo en altura de planta, el número de hojas así como la aplicación de fluzifop-butil sobre el peso de mil semillas, rendimiento y peso seco de paja. La distancia de siembra de 0.6 m ejerció el mayor efecto en las variables rendimiento y peso seco de paja, así como, labranza mínima en la variable peso seco de paja.
- Labranza convencional, metribuzin y limpia periódica presentaron los mejores resultados en las variables peso seco de paja en 10 plantas, sin embargo, en las variables número de ramas y vainas los controles con fluzifop-butil y limpia periódicas ejercieron efecto significativo.
- Con respecto al diámetro de tallo en soya, este fue influenciado por los tratamientos labranza mínima, distancia entre hileras de 0.6 m y limpia periódica.

5.- RECOMENDACIONES

Debido a que éste es parte de un trabajo de investigación a realizarse en un período de seis años, en el cual se está llevando a cabo el segundo año, se recomienda mantenerlo por varios años mas, para obtener mayor información y cumplir con los objetivos propuestos lográndose así una mayor confiabilidad y certeza.

6.- REFERENCIAS.

- ALMEIDA, F.S; OLIVERA, Y.F. & MANETTI FILHO. 1983. Selective control of grass weeds soybeans with some recently developed post emergencia herbicides. Trop. Pest Management. 29 (3), 261-266.
- ALTAMIRANO, S. & YELAZQUEZ, J.M. 1987. Prueba de tres herbicidas post-emergente para el control de hoja ancha en el cultivo de soja. Informe de las labores de la sección de Agronomía. Centro Experimental del Algodón. Nicaragua. 152 p.
- BARNY, J; EDAS, GOMEZ J. & C. GONCALVES 1985. Efeito de época de sementeira, espaçamento e população de plantas sobre o desempenho de soja (*Glycine max* (L) Merr) em solo hidromórfico. Agronomia Sulriograndense. Revista do Instituto de Pesquisa Agronomia. Brasil.
- BLANDON, Y. 1988. Influencia de diferentes métodos de control de malezas en soja. (*Glycine max* (L) Merr) Cv. "Cristalina", inoculada y sin inoculación. ISCA, Nicaragua.
- BLANCO, H. G; OLIVEIRA, D. A; ARAUJO, J. B. M & GRASSIN. 1973. Observacoes sobre o período em que as plantas daninhas competem com a soja. O Biológico. Sao Paulo, 39 (2) 31-35 p.
- BONILLA, G. 1988. Influencia de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento de soja (*Glycine max* (L) Merr). ISCA. Managua, Nicaragua.
- CATASTRO E INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES DE NICARAGUA. 1971 Levantamiento de suelos de la región del pacífico; descripción de suelos. Nicaragua. Vol. I, Parte 2.
- CERDEIRA, A.L; ROESSING, A.C. & YOLL, E. 1981. Control integrado de plantas dañinas en soja. Circular Técnica CMPS-EMBRAPA 48 p.
- CORDES, C.R. & BAUMAN. 1984. Field competition between ivyleaf Morning glory (*Ipomoea hederacea*) and soybean (*Glycine max* (L) Merr). Weeds Science, Vol 32, 364-370.
- COSTA VAL, W.M; BRANDAO, S.S; GALYO, J.D. & GOMEZ, F.R. 1971. Efeito de empacamento entre fileiras e da densidade, na filreira sobre a producao de graos e outras características agronomicas de soja. (*Glycine max* (L) Merr). Experimentiae Yicosa, 12 (12): 431-476.
- CHAMORRO, C. 1989. Influencia de diferentes métodos de control de malezas al crecimiento, desarrollo y rendimiento de soja (*Glycine max* (L) Merr) Cv. "cristalina", ISCA, MANAGUA, NICARAGUA. 37 p.
- FERH, W.R. & CAVINESS, C.E. 1971. Stages of soybean development: Iowa Agri Expert Stat Special Report Nr 80.

- FONTES, L. A. & A. J. OHLROGGE. 1972. Influencia of seed size and other characteristics of soybean. Agron. J. 64 (6). p. 833-6
- FURTICK W. R. & ROMANOWSKI, J. R. 1973. Manual de Métodos de Investigación de malezas. Centro Regional de Ayuda Técnica. México 82. P. (AID)
- GAMBOA, W. 1987. Comportamiento biológico del cogolillo *Cyperus rotundus*, bajo condiciones ecológicas de Managua, Nicaragua. Tesis. Ing. Agrónomo ISCA.
- GARCIA, S.A. 1988 Comportamiento de seis cepas de *Bradyrhizobium japonicum* en el cultivo de la soya (*Glycine max* (L). Merr "Cristalina"). Nicaragua.
- GONZALEZ, L.; ABARCA L. RODRIGUEZ O. & MUNGUÍA R. 1976. El cultivo de la soya. Cultivos oleaginosos. ENAG. Managua, D.N. Nicaragua 39 p.
- GONZALEZ, D. 1989. Programa de capacitación en producción comercial del cultivo de la soya (*Glycine max* (L) Merr). GRACSA.
- HAMMERTON, J. L. 1978. Weed control in Soybeans Instsoy sere 2, 97-98.
- HARDY, R.W.F., U. D., Havelka, & P. G. Heytler 1980. Nitrogen input with emphasis on N₂ fixation in soybeans. P.57-72, In F.t. Corbin (ed) World Soybean Research Conferencia II west viem press, Boulder, colo.
- HINSON, K. & HARTWIG. E.E. 1978. La producción de soja en los trópicos. Estudio FAO: Producción y protección vegetal. Roma. 90p.
- HOLDRIDGE, L. 1960. Ecología basada en zonas de vida Traducida del inglés por Jiménez S.H. Primera ed, San José, Costa Rica. Editorial II C.A. 216 P.
- ISWARAN, B; Y, CHHONKAR P.K & JAUHRIL. S.K. 1971 Effect of sodium glutamate on nodulation and growth. The Philippine Journal of Science 100 (3-4): 289-290.
- LEIYA, A & POHLAN. I 1987. Problemática y posibilidades de utilización del cultivo de la soya en áreas que se dedican a la caña de azúcar. INCA, cultivos tropicales. MES Cuba. 20 p.
- LOPEZ, M.; FERNANDEZ & SCHOONHOYEN 1985. Frijol Investigación y producción. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 419 p.
- MATEO, BOX. J.M. 1969. Leguminosas de grano. Edición Revolucionaria. La Habana Cuba.
- MESTAYER, A. 1989. Eefecto del cultivo antecesor y diferentes métodos de control de malezas sobre

- la dinámica de malezas, crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de soja (*Glycine max* (L) Merr). CY. "Cristalina". ISCA: Managua, Nicaragua. 39 p.
- MIDINRA, 1986. Guía técnica para el cultivo de soja en Nicaragua. MIDINRA, Nicaragua. Dirección General de Agricultura.
- MIDINRA, 1988. Guía técnica para el cultivo de la soja en Nicaragua. MIDINRA, Nicaragua. dirección General de Agricultura.
- NEUMAIER, N. 1975. Efeito de fertilidade do solo, época de plantio, e populacao sobre o comportamento de duas cultivares de soja (*Glycine max* (L) Merrill. Tese de Mestrado. Fac. Agron. UFRGS. 127 p.
- NIFFELER, A & H.R GERBER, 1981. CGA 82725 Ein neues nachaufbauherbizid gegen graser in dikotylen kulturen in 43 Deutsche pflanzen Schutztagung. Hamburg, 252- 253.
- PENDLETON, J.W & HARTWING E.E. 1973. In: Caldwell, B.G. (ed), Soybeans: Improvement, Production, and uses. Agronomy 16, American Society of Agronomy. Madison, Wis. p. 211- 237.
- PEREZ, M. E. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas de cultivos. Programas de protección de cultivos de la RLAC FAO. Taller de Entrenamiento en Manejo Mejorado de Malezas. Nicaragua. 10p.
- POHLAN, J. 1984. Influencia de las malas hierbas sobre el rendimiento de la soja, (*Glycine max* (L) Merr), con diferentes distancias entre hilera. Centro Agrícola. Cuba. No 3. Año XI. Septiembre y Diciembre. 12 pág
- QUEIROZ, E. F. de; NEUMAIER, N; TERAZAWA, F. & TORRES. E. 1981. Recomendacoes técnicas para a colheita mecânica. A soja no Brasil. 1a Edição Londrina, PR. ITAL. Continente. 1062 p.
- QUEIROZ, E. F. 1975. Efeito da época de plantio e populacao sobre o rendimento e outras características agronômicas de quatro cultivares de soja (*Glycine max* (L) Merr). Porto Alegre, EMMA, 180 p.
- QUEIROZ, E. F., N. NEUMAIER & E. TORRES. 1979. Ecología e manejo da soja. Brasil. EMBRAPA. CNPSO. Circular Técnica, 2.p 63- 70.
- RUEDELL J. SEDILLAMATA, T. BARNI N.A. 1981. Reposta da soja (*Glycine max* (L) Merr) a o efeito con-jugado de arranjo de plantas e herbicida, J. controle de plantas daninhas e rendimientos de graos. Agronomía Sulriograndense. Revista do Instituto de Pesquisas Agronômicas. Brazil. Vol 17 (1) P. 162 (95-30).

- SANTOS, FILHO . 1976. Influencia da irrigacao durante o período reproductivo e de tres espacamentos entre fileiras sobre a relacao ramificacoes/caule em tres parametros da soja, *Glycine max* (L) Merr. Agronomía Sulriograndense. Revista do Instituto de Pesquisas Agronomicas. Brasil. Vol. 12 (2) P. 111-122.
- SCOTT, W. & S. ALDRICH. 1975. Producción moderna de la soja. Editorial Hemisferio sur. Buenos Aires, Argentina. 192 p.
- SOUZA, P.I. 1973. Efecto de tres épocas de semedura no rendimento de graos e características agronómicas de duas cultivares de soja (*Glycine max* (L) Merr). Porto Alegre, Brazil. P. 4-32.
- SINHA, S. K. 1978. Las leguminosas alimenticias: su distribución, su capacidad de adaptación y biología de los rendimientos. FAO. Producción y protección Vegetal. ROMA. 123 p.
- TAPIA, B. H. 1987. Manejo de malas hierbas en plantaciones de frijol en Nicaragua. ISCA. Dirección de Investigaciones y Post-grado. Managua. Págs. 6 - 12.
- TELLEZ, G. 1987. Influencia de la siembra temprana sobre el comportamiento de 10 variedades de soja (*Glycine max* (L) Merr). Tesis. Ingeniero Agrónomo. ISCA. Nicaragua.
- UNA. 1991. Análisis de suelo de la Hacienda Las Mercedes. Laboratorio de suelos y agua.
- URBINA, U. L. 1989. Influencia de rotación de cultivos y métodos de control sobre las malezas y el crecimiento y rendimiento del cultivo de la soja (*Glycine max* (L) Merr). Tesis. ISCA, Nicaragua.
- YELAZQUEZ, J. M. & D. GONZALEZ. 1986. Ensayo de pruebas de variedades de soja. Informe de labores de la sección de Agronomía 1985 - 1986. Centro Experimental del Algodón. Nicaragua. Págs 139 - 142.
- YELLOSO, J. O; S.A. VIEIRA; J. R. BENE, P. F. BERTAGNOLI. 1981. Eficiencia e selectividade de herbicidas de pre e pos emergencia na cultura da soja, para o controle de gramíneas in soja, resultados de pesquisa 1980 - 81. EMBRAPA. CNPT, PASSO FUNDO, R. S. BRASIL.
- VERNETTI, F. de J. 1983. Soja. Genética y mejoramiento. Fundación Cargill, Brasil. Vol. 2.
- VERNETTI, F. de J. & DALL AGNOL A. Diagnóstico para el fomento de la producción de soja y otras oleaginosas anuales. Programa de cooperación técnica FAO, TCP/Nic./4403. Managua.
- WALTHER, H. & LIETH R. 1960. Klimatidiagramm weltalas. Jena.

ANEXO.

Cuadro 12.- Claves usadas para las malezas encontradas en el experimento.

Especie de maleza	Clave
Cyperáceas.	
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyp
Poáceas.	
<i>Cenchrus brownii</i> L.Pers	Cen.
<i>Cynodon dactylon</i> L. Pers	Cyn.
<i>Digitaria sanguinalis</i> L. Scop.	Dig.
<i>Echinochloa colonum</i> L. Link.	Ech.
<i>Ixophorus unicellum</i>	Ixo.
<i>Panicum</i> sp. Swartz.	Pan.
<i>Sorghum bicolor</i> L. Morench.	Sor.
<i>Zea mays</i> L.	Zea.
<i>Rottboellia cochichinensis</i> L.	Rot.
Dicotiledóneas.	
<i>Boerhavia erecta</i> L.	Boe.
<i>Cleome viscosa</i>	Cle.
<i>Cucumis sativus</i> L.	Cuc.
<i>Chamaesyce hirta</i> L. Millspang.	Chh.
<i>Chamaesyce hispidifolia</i> L. Smal.	Chs.
<i>Drymaria</i> sp.	Dry.
<i>Hybanthus attenuatus</i>	Hyb.
<i>Kallstroemia máxima</i> L. T&G.	Kal.
<i>Melochia pyramidata</i> L.	Mel.
<i>Merremia quenquifolia</i> L.	Mer.
<i>Ocra</i> sp.	Ocr.
<i>Passiflora</i> sp.	Pas.
<i>Phyllanthus amarus</i>	Phy.
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Por.
<i>Priva lapulacea</i> .	Pri.
<i>Richardia scabra</i> .	Ric.
<i>Sida</i> sp.	Sid.
<i>Trianthema portulacastrum</i>	Tri.
<i>Tridax procumbens</i>	Trx.

FE DE ERRATA

En página 19, párrafo 3, línea 6, en vez de "ocasionado por el sombreo" lease: "ocasionando el sombreo".

FE DE ERRATA

En página 20, línea 9, en vez de "menor rango", lease: "mayor rango".

FEDE ERRATA

En página 23, cuadro 6, en vez de "9.0 cm", lease: "19.0 cm" a los 0.40 m.

FE DE ERRATA

En página 29, párrafo 2, línea 3, en vez de "incremento" lease: "descenso".

FE DE ERRATA

En página 35, cuadro 11, en vez de "Peso seco Paja R8(g)" lease: "Peso seco Paja R8(Kg/ha). En vez de "438.080" lease: "4388.80".

FE DE ERRATA

En página 38, párrafo 3, línea 1, lease: "control químico fluazifop-butil".

FE DE ERRATA

En página 38, párrafo 5, línea 2, lease: "hojas y peso seco de paja R8".